

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-202287

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int. Cl.⁶

G 0 9 F 9/30

H 0 5 B 33/10

識別記号

3 6 5 D 7426-5H

B 7426-5H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平7-32941

(22) 出願日

平成7年(1995)1月31日

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 高橋 尚光

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 宮内 寿男

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

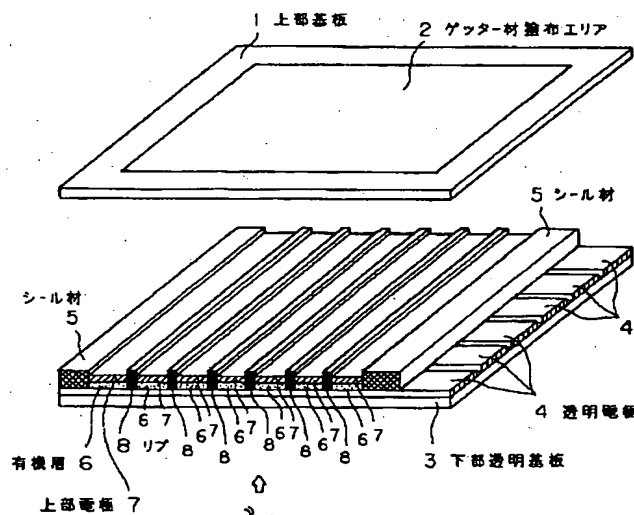
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセント表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 微細なパターンの上部電極を形成すると共に、寿命を長くする。

【構成】 下部透明電極3上に成膜された透明電極4上にリブ8を間隔をおいて形成し、さらにリブ8間に有機層8を成膜した後、その上全面に上部電極材料12を蒸着する。そして、ブレードあるいは研磨等によりリブ8上に蒸着された上部電極材料12を除去することにより、有機層8上にだけ上部電極7を形成する。必要に応じて、その上にキャップ層を設ける。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性基板上に複数本形成されているストライプ状の透光性導体薄膜からなる透明電極層と、該透明電極上に該透明電極と直交するようストライプ状に複数本形成されている絶縁材からなるリブと、該リブとリブとの間に形成された有機エレクトロルミネセント媒体からなる有機層と、該有機層上の全面に、かつ、前記リブの厚みを越えないように形成された導電薄膜からなる上部電極層と、を備えることを特徴とする有機エレクトロルミネセント表示装置。

【請求項2】 前記透光性基板の外周に枠状に、かつ前記リブと略同じ厚みでシール材が形成されており、該シール材上に載置されて該シール材に固着される上部基板を備えることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネセント表示装置。

【請求項3】 透光性基板上に複数本形成されているストライプ状の透光性導体薄膜からなる透明電極上に、該透明電極と直交するようストライプ状に絶縁性のリブが複数本形成されており、該リブとリブとの間に有機エレクトロルミネセント媒体からなる有機層が成膜され、その上の全面に前記リブの厚みを越えないように導電薄膜が蒸着され、前記リブ上に蒸着された導電薄膜を機械的に除去することにより、上部電極を前記有機層上に形成するようにしたことを特徴とする有機エレクトロルミネセント表示装置の製造方法。

【請求項4】 透光性基板上に複数本形成されているストライプ状の透光性導体薄膜からなる透明電極上に、該透明電極と直交するようストライプ状に絶縁性のリブが複数本形成されており、該リブとリブとの間に有機エレクトロルミネセント媒体からなる有機層が形成され、前記リブ上にスリット状マスクを装着し、次いで該スリットを通して前記有機層上にのみ導体薄膜を蒸着することにより上部電極を形成するようにしたことを特徴とする有機エレクトロルミネセント表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、有機エレクトロルミネセント媒体を有する有機エレクトロルミネセント表示装置とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の有機エレクトロルミネセント（以下、ELと記す。）発光素子の構造を図8に示す。この有機EL発光素子は、ガラス基板101上に形成された薄膜上の透明のITO電極102と、このITO電極102を覆うように形成されたホール輸送層103と、このホール輸送層103上に薄膜上に形成された発光層104と、発光層104上に形成された上部電極105と

から構成されている。

【0003】このように構成された有機EL発光素子において、上部電極がマイナス、ITO電極にプラスの直流電圧を印加すると、ITO電極102から注入されたホールはホール輸送層103により輸送されて発光層104に注入される。一方、上部電極105から発光層104に電子が注入されており、この注入された電子と、ホール輸送層103から注入されたホールとが発光層104内において再結合される。この再結合により、発光層104が発光するようになり、この発光は透光性のホール輸送層103、ITO電極、およびガラス基板101を介して観察することができる。

【0004】この場合、直流電源の電圧が1.0ボルト以下で1000 [cd/cm²]以上の発光を得ることができる。なお、ホール輸送層103は一般にトリフェニルジアミン(TPD)を材料として形成されており、発光層104は一般にアルミキノリノール錯体(A1q3)により形成されている。また、ホール輸送層103および発光層104からなる有機EL媒体に替えて、発光性ポリマーからなる一層構造の発光層を用いることもできる。

【0005】このようなEL発光素子の発光原理を利用して有機エレクトロルミネセント表示装置を構成するには、下部電極であるITO電極をストライプ状に複数本形成すると共に、このストライプ状のITO電極に直交するように上部電極をストライプ状に複数本形成し、ITO電極と上部電極とでマトリクスを形成するようにする。そして、このマトリクスを駆動手段により走査して、マトリクスの交点に形成されている画素の発光を順次画像信号で制御することにより、画像を表示するようになればよい。

【0006】ところで、ストライプ状に形成されたITO電極および上部電極幅に応じて、解像度は決定されるが、この幅は必要とされる解像度の点から数十ミクロン以下に形成することが望ましい。ところで、ITO電極や上部電極は、マスク蒸着により形成することができるが、マスク蒸着では0.1mm以下のファインパターンを形成することは技術上困難とされている。また、湿式化学パターンニング技法により精細なパターンを形成することができるが、ウェットエッチングを行うとエッチング液等が有機EL媒体に接触して、有機EL媒体が劣化するようになる。すると、画像表示の性能や寿命が劣化するという欠点があった。

【0007】そこで、この欠点を解決しようとした有機エレクトロルミネセント表示装置が特開平5-275172号公報に記載されている。この有機エレクトロルミネセント表示装置の構成の一例を図9に示す。この図に示す有機エレクトロルミネセント表示装置は、ガラス基板111上に形成されたストライプ状のITO電極112と、ITO電極112上に間隔をおいて壁状に、か

(3)

3

つ、ITO電極112と直交するよう形成されたリブ114と、リブ114とリブ114との間に形成された有機EL媒体からなる有機層113から構成されている。この場合、リブ114の高さは有機層113の厚さよりかなり高くなるよう形成されている。

【0008】この状態において、図示する斜め方向から導電薄膜を全面に蒸着するようにする。すると、リブ114の影になった部分には導電薄膜は蒸着されず、図示するようにリブ114間に形成されている有機層113毎に電気的に分離された上部電極115が形成されるようになる。この上部電極115はストライプ状に形成されると共に、ITO電極112と直交するよう形成されるため、ITO電極112と上部電極115とでマトリクスが形成されるようになる。また、上部電極115を微細なパターンで形成することが可能となり、必要とする解像度の有機エレクトロルミネセント表示装置を得ることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記図9に示す有機エレクトロルミネセント表示装置においては、リブ114と上部電極115との間に間隙 δ が製造上必ず生じるようになる。この間隙 δ の部分には有機層113が露出されることになり、この露出部から酸素や水分等が界面に侵入するようになる。すると、有機エレクトロルミネセント表示装置の寿命が短くなるという問題点があった。また、これを防止するためには上部電極115の上から全面にキャップ層を設けるようにして、有機層113を露出しないようにすればよい。このキャップ層の材料としてアルミニウムやインジウム等の金属を材料とすると、その特性が良好なことが知られている。ところが、金属製のキャップ層とすると上部電極115間が短絡されてしまうことから特性の落ちるシリカ等の絶縁性の材料しか用いることができないという問題点があった。

【0010】そこで、本発明は微細なパターンの上部電極を形成することができると共に、寿命の長い有機エレクトロルミネセント表示装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置は、透光性基板上に複数本形成されているストライプ状の透光性導体薄膜からなる透明電極層と、該透明電極上に該透明電極と直交するようストライプ状に複数本形成されている絶縁材からなるリブと、該リブとリブとの間に形成された有機エレクトロルミネセント媒体からなる有機層と、該有機層上の全面に、かつ、前記リブの厚みを越えないように形成された導電薄膜からなる上部電極層とを備えるようにしたものである。

【0012】また、上記有機エレクトロルミネセント表

4

示装置において、前記透光性基板の外周に枠状に、かつ前記リブと略同じ厚みでシール材が形成されており、該シール材上に載置されて該シール材に固着される上部基板を備えるようにしたものである。

【0013】そして、本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置の製造方法は、透光性基板上に複数本形成されているストライプ状の透光性導体薄膜からなる透明電極上に、該透明電極と直交するようストライプ状に絶縁性のリブが複数本形成されており、該リブとリブとの間に有機エレクトロルミネセント媒体からなる有機層が成膜され、その上の全面に前記リブの厚みを越えないように導電薄膜が蒸着され、前記リブ上に蒸着された導電薄膜を機械的に除去することにより、上部電極を前記有機層上に形成するようにしたものである。

【0014】また、透光性基板上に複数本形成されているストライプ状の透光性導体薄膜からなる透明電極上に、該透明電極と直交するようストライプ状に絶縁性のリブが複数本形成されており、該リブとリブとの間に有機エレクトロルミネセント媒体からなる有機層が形成され、前記リブ上にスリット状マスクを装着し、次いで該スリットを通して前記有機層上のみ導体薄膜を蒸着することにより、上部電極を形成するようにして、本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置を製造するようにしてもよい。

【0015】

【作用】本発明によれば、リブと上部電極との間に間隙が生じないように上部電極を成膜することができる。このため、有機層が露出することがなく真空中でEL素子を作成することができるので、界面に酸素や水分等が侵入する恐れを防止することができる。従って、有機エレクトロルミネセント表示装置の寿命を長くすることができる。さらに、上部基板と下部基板との間隔を所定間隔で保持するスペーサとしてリブを兼用することができる。また、リブ上に蒸着された導電薄膜部分を機械的手段を用いて除去するようにしたので、上部電極上に成膜するキャップ層を特性の良好な金属製とすることができる。

【0016】

【実施例】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置の一実施例の構成を示す斜視図を図1に示す。この図において、1はガラス等の絶縁性の上部基板、2は上部基板1の内面に塗布されるゲッターの塗布されるゲッター材塗布エリア、3はガラス等の透光性を有する下部透明基板、4は下部透明基板3上に複数ストライプ状に形成されたITO等からなる透光性の透明電極、5は一部しか図示されていないが下部透明基板3の外周部分の透明電極4上に枠状に形成されたシール材、6はリブ8間に透明電極4と直交するようストライプ状に形成された有機エレクトロルミネセント(EL)媒体からなる有機層、7は有機層6の上全面にのみ形成されているストライプ状の上部電極、8は透明電極4と直交するよう透明

(4)

5

電極4上に複数本形成された絶縁性のリブである。

【0017】そして、シール材5とリブ8とはほぼ同じ高さ(厚み)に形成されており、下部透明基板3上に枠状に形成されているシール材5に、上部基板1が接着あるいは融着されることにより、上部基板1と下部透明基板3とで表示装置の外囲器が構成されている。この場合、リブ8は上部基板1と下部透明基板3とが所定間隔を持って対向するよう支持するスペーサの機能を有している。

【0018】このように構成された有機EL表示装置の断面構造を図2に示しているが、ゲッターは上部基板1に塗布されていない状態とされている。この図に示すように、透光性の下部透明基板3上に透明電極4が薄膜状に形成されており、その上の外周部分にはシール材5が形成され、シール材5で囲まれた部分には複数本のリブ8が壁状に、かつ、ストライプ状に形成されている。このリブ8は、黒色顔料を混入した鉛ガラス等を材料として形成されており、透明電極4に直交するように配置されている。

【0019】そして、リブ8とリブ8あるいはシール材5の間には発光体である有機層6と、有機層6に電圧を印加する上部電極7とが薄膜状に積層されて形成されている。この有機層6と上部電極7も透明電極4と直交するようストライプ状に形成されている。これにより、図1に示すように透明電極4と上部電極7とでマトリクスが形成され、図示しない透明電極駆動回路と上部電極駆動回路により、このマトリクスで構成される画素が順次駆動することにより、画素部分の有機層6が画像信号に基づいて順次発光制御されるようになる。この場合、リブ8はブラックストライプとされるため、図示する矢印のように下部透明基板3の下方から観察される画像のコントラストが向上される。

【0020】なお、有機層6はトリフェニルジアミン(TPD)からなるホール輸送層と、アルミキノリノール錯体(A1q3)からなる発光層とからなる2層構造の有機エレクトロルミネセント媒体により構成されるのが好適であるが、ポリパラフェニレンビニレン(PPV)製の1層構造のポリマー発光層からなる有機エレクトロルミネセント媒体により構成されるようにしてもよい。また、有機層6は露出される部分がないため、上部電極7上には必要に応じてキャップ層が形成されるが、リブ8上のキャップ層を機械的に除去することにより、キャップ層をアルミニウム等の金属製とすることができる。

【0021】次に、前記図1および図2に示す構成の有機EL表示装置の製造工程を説明する。まず、リブ8を透明電極4上に形成する工程を説明するが、その方法には3通りあるので順次説明する。第1の方法はスクリーン印刷法であり、図3(a)に示すように下部透明電極3上に成膜されている透明電極4上にクロスペースト1

6

0を、同図(b)に示すようにストライプ状にスクリーン印刷する。このクロスペーストは黒色顔料と鉛ガラスおよび印刷用ビークルを混合することにより得られたペーストとされている。ついで、焼成(図3(c)参照)が行われ、さらに洗浄・乾燥(図3(d)参照)されることにより複数本のストライプ状のリブ8が形成される。この後は有機層6の成膜工程(図3(e)参照)となる。

【0022】第2の方法は感光性ペースト法であり、図4(a)に示すように下部透明電極3上に成膜されている透明電極4上に感光性クロスペースト11を、同図(b)に示すように全面に塗布する。そして、マスクを介して選択的に露光(図4(c)参照)を行い、次いで現像(図4(d)参照)を行うと、感光性クロスペースト11の性質により露光された部分あるいは露光されない部分が除去され、クロスペースト11はストライプ状とされる。この感光性クロスペースト11は黒色顔料と鉛ガラスおよび感光性剤を混合することにより得られたペーストとされている。さらに、焼成(図4(e)参照)が行われ、さらに洗浄・乾燥(図4(f)参照)されることにより複数本のストライプ状のリブ8が形成される。この後は有機層6の成膜工程(図4(g)参照)となる。

【0023】第3の方法はフォトリソグラフィ法であり、図5(a)に示すように下部透明電極3上に成膜されている透明電極4上に前記第1の方法で使用したクロスペースト10を、同図(b)に示すように全面に塗布する。そして、焼成(図5(c)参照)した、後レジストを塗布(図5(d)参照)してプリベーク(図5(e)参照)を行う。次いで、マスクを介して選択的に露光(図5(f)参照)を行い、次いでレジストの現像(図5(g)参照)を行うと、レジストの性質により露光された部分あるいは露光されない部分が除去され、レジストはストライプ状となる。

【0024】続いて、ポストベーク(図5(h)参照)を行って焼成されたクロスペーストのエッチング(図5(i)参照)を行うことにより、クロスペースト10をストライプ状として、次にレジストを剥離(図5(j)参照)する。さらに、洗浄・乾燥(図5(k)参照)を行うことにより複数本のストライプ状のリブ8が形成される。この後は有機層6の成膜工程(図5(l)参照)となる。このようにして形成されたリブ8の幅は、いずれの方法においても $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 、リブ8とリブ8との間隔は $50\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ とされる。

【0025】次に、有機層6の成膜工程を説明するが、この工程には2つの方法がある。第1の方法は乾式の方法であり真空蒸着が用いられるが、まず、トリフェニルジアミン(TPD)を真空蒸着してホール輸送層を成膜し、次いで、アルミキノリノール錯体(A1q3)を真空蒸着することにより発光層をホール輸送層の上に成膜

(5)

7

する。これにより、2層構造の有機層6が成膜される。この2層構造のそれぞれの層の厚さは、500Å～1000Åの厚さとされる。なお、リブ8上に蒸着された有機層6はかき取りあるいは研磨等の機械的手段により除去される。

【0026】第2の方法は湿式法であり、ドクターブレード法、ディッピング法、スピンナー塗布法、ロールコータ法、スプレー塗布法、スクリーン印刷法があるが、その内の一例としてドクターブレード法を説明する。ドクターブレード法は、まず、ポリパラフェニレンビニレン (PPV) の前駆体をメタノール、ハロゲン系の適当な溶媒に溶かし、この溶液をリブ8の形成された透明電極4上に滴下する。次いで、ブレードにより塗布を行うことにより、リブ8間にPPVの前駆体の塗布を行い、320℃程度の温度を保持して真空中で約8時間加熱を行うことにより、PPVの薄膜をリブ8間に得るようにする。これにより、PPVからなる一層構造の有機層6がリブ8間に成膜されるようになる。

【0027】このように、有機層6が成膜されると、次に上部電極7が成膜される工程とされるが、この上部電極7の成膜方法は2通りの方法がある。第1の方法はマスクを使用しないマスクレス方法であり、図6(a)に示すように有機層6およびリブ8の形成された透明電極4上に導電材からなる上部電極材料12を蒸着する。この上部電極材料としては、Mg:Ag合金、Mg:In合金、Li:Al合金、In、Al等が使用される。次いで、ドクターブレード法等によりリブ8上に形成された上部電極材料12をかき取り、あるいは研磨することにより除去するようにしてパターニング(図6(b)参照)を行う。これにより、同図(c)に示すように有機層6の上にのみ全面に上部電極7を成膜することができる。続いて、上部基板を被せて封止(図6(d)参照)を行うことにより有機EL表示装置を作製することができる。

【0028】第2の方法はマスクを使用するマスク蒸着方法であり、リブ8に対応してスリットの形成されたマスクを作製し、有機層6およびリブ8の形成された透明電極4上に作製されたマスク13を装着(図7(b)参照)する。そして、このマスク13の上から上部電極材料を蒸着すると、スリット14を介してリブ8間の有機層6上に上部電極7の薄膜が成膜されるようになる。そこで、マスク13を取り除くと、図7(c)に示すように有機層6上にだけ上部電極7が成膜され、リブ8上には上部電極材料の蒸着されない下部透明基板3を作製することができる。続いて、下部透明基板3に上部基板を被せて封止を行うことにより有機EL表示装置を作製することができる。

【0029】また、必要に応じて上部電極7上にアルミニウム等のキャップ層をさらに蒸着するが、キャップ層が金属製とされる場合は、リブ8上に蒸着されたキャッ

8

プ層を上部電極7の作製工程と同様に機械的に除去するようにする。なお、封止には真空封止、ガス封止、液体封止、および固体封止の4通りの方法があるが、封止時にはリブ8が上部基板1に接触されて両基板を支持するため、スペーサとして機能するようになる。そして、真空封止を行う場合は上部基板の内側にゲッターを塗布するようにする。また、ガス封止を行う場合に使用されるガスとしてはHe、Ar、N等が用いられ、液体封止を行う場合に使用される液体としては流動パラフィン、シリコン液体等が用いられ、固体封止ではフッ素樹脂等が用いられる。

【0030】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、リブと上部電極との間に間隙が生じないように上部電極を成膜することができる。このため、有機層が露出することがなく真空中でEL素子を作成することができるので、界面に酸素や水分等が侵入する恐れを防止することができる。従って、有機エレクトロルミネセント表示装置の寿命を長くすることができる。さらに、リブを上部基板と下部基板との間隔を所定間隔に保持するスペーサとして兼用することができる。また、リブ上に蒸着された導電薄膜部分を機械的手段を用いて除去するようにしたので、上部電極上に成膜されるキャップ層を特性の良好な金属製とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置の一実施例の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置の一実施例の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置におけるリブを形成する第1の方法を説明する図である。

【図4】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置におけるリブを形成する第2の方法を説明する図である。

【図5】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置におけるリブを形成する第3の方法を説明する図である。

【図6】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置における上部電極を形成する第1の方法を説明する図である。

【図7】本発明の有機エレクトロルミネセント表示装置における上部電極を形成する第2の方法を説明する図である。

【図8】従来の有機エレクトロルミネセント発光素子の構造を示す図である。

【図9】従来の有機エレクトロルミネセント表示装置の構造を示す図である。

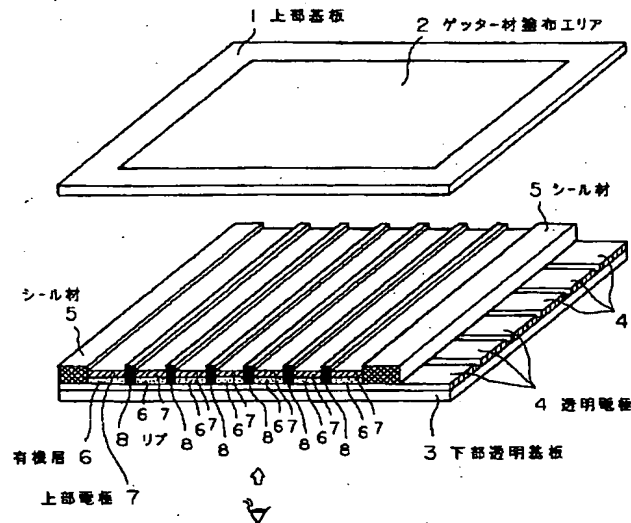
【符号の説明】

1 上部基板

(6)

- 2 ゲッター材塗布エリア
3 下部透明基板
4 透明電極
5 シール材
6 有機層
7 上部電極

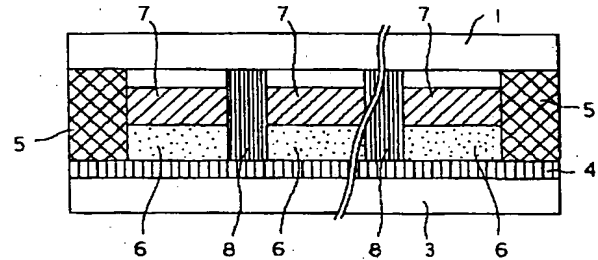
【図1】



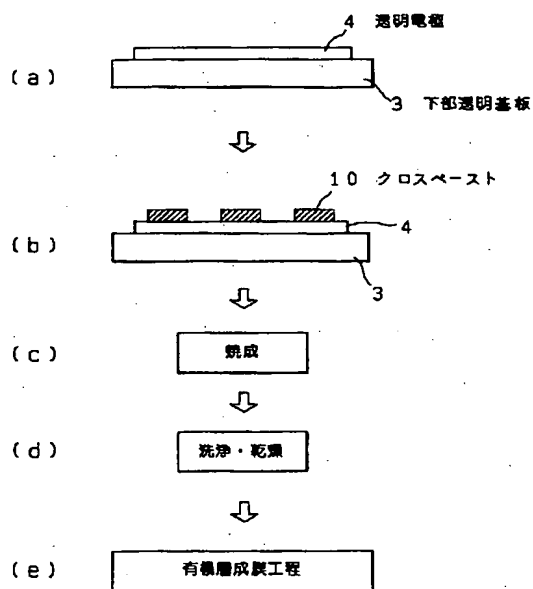
10

- 8 リブ
10 クロスペースト
11 感光性クロスペースト
12 上部電極材料
13 マスク
14 スリット

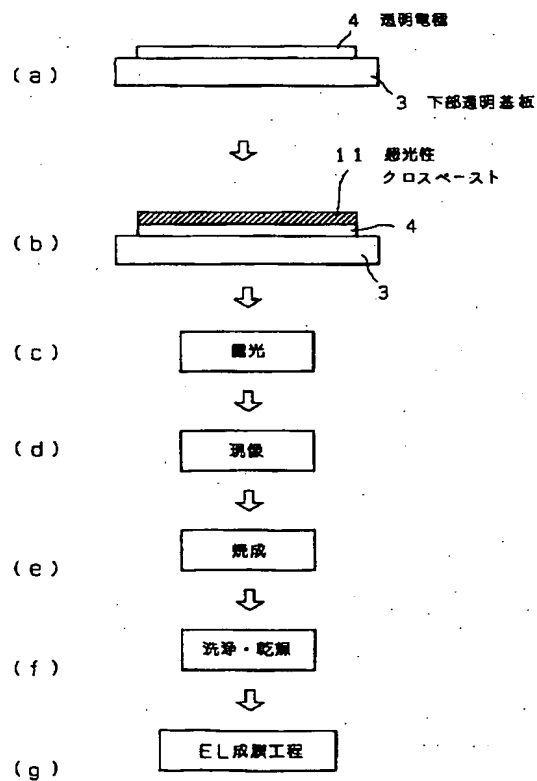
【図2】



【図3】

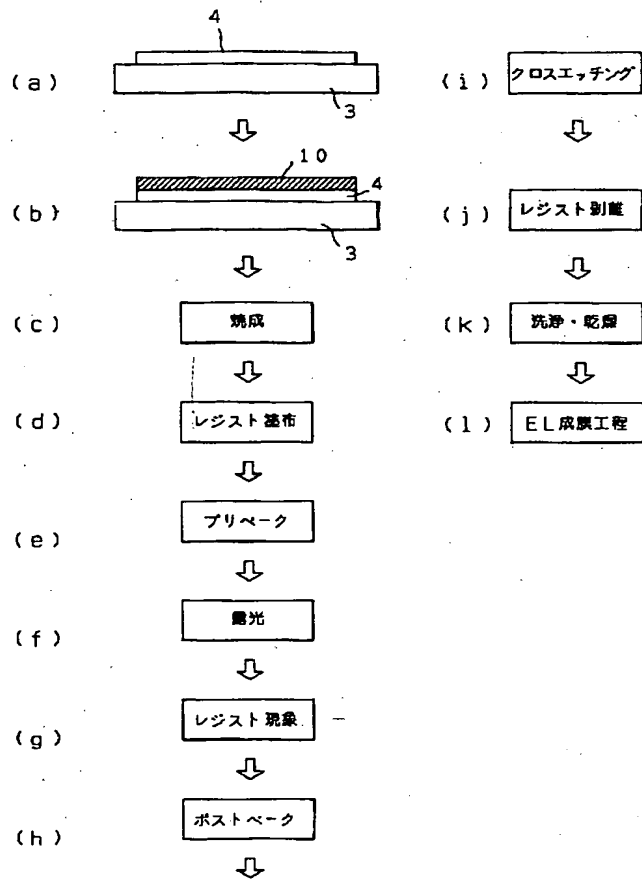


【図4】

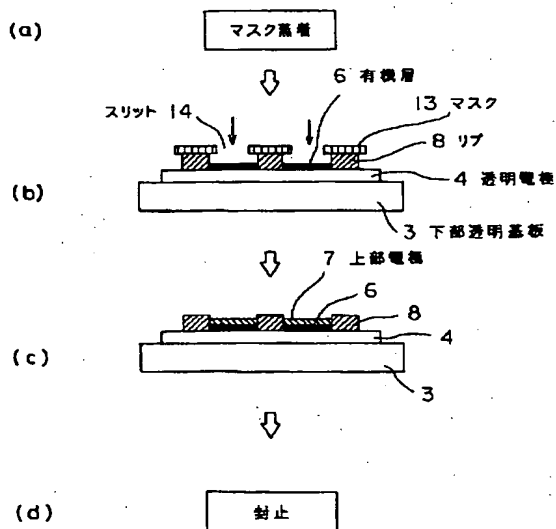


(7)

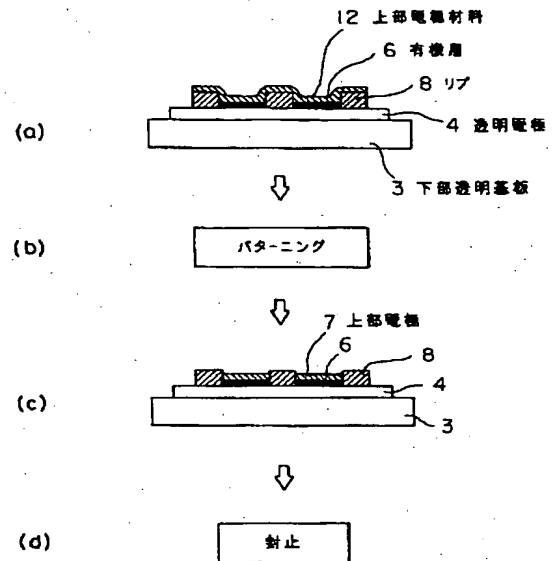
【図5】



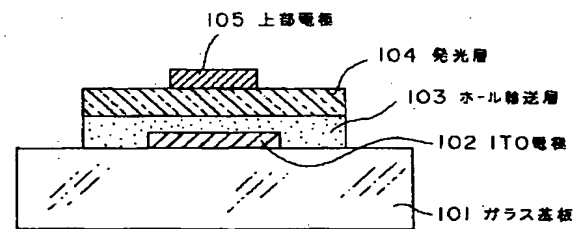
【図7】



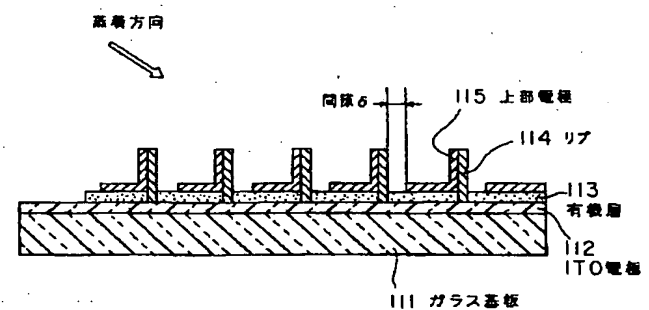
【図6】



【図8】



【図9】



(8)

フロントページの続き

(72) 発明者 稗田 茂
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-202287

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

G09F 9/30

H05B 33/10

(21)Application number : 07-032941

(71)Applicant : FUTABA CORP

(22)Date of filing : 31.01.1995

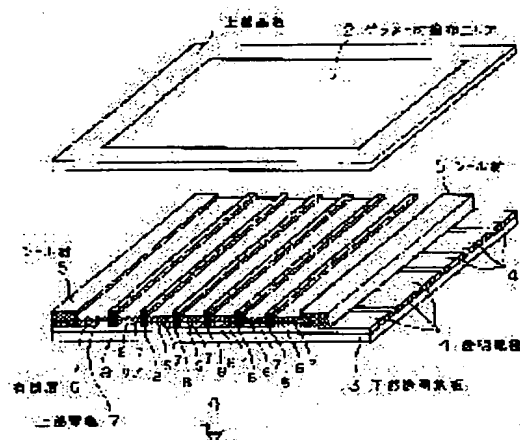
(72)Inventor : TAKAHASHI HISAMITSU
TSURUOKA YOSHIHISA
MIYAUCHI TOSHIO
HIEDA SHIGERU

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To form upper electrodes of fine patterns and to prolong a life.

CONSTITUTION: Ribs 8 are formed apart spaced intervals on transparent electrodes 4 formed on lower transparent electrodes 3 and further, org. layers 8 are formed between these ribs 8 and thereafter, an upper electrode material 12 is deposited by evaporation over the entire upper surface thereof. The upper electrode material 12 deposited by evaporation on the ribs 8 by a blade or grinding, etc., is removed away, by which the upper electrodes 7 are formed only on the org. layers 6. A cap layer is disposed thereon at need.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3208638

[Date of registration]

13.07.2001

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An organic electro luminescent display characterized by providing the following the translucency of the shape of a stripe currently formed two or more on a translucency substrate -- a conductor -- a transparent electrode layer which consists of a thin film A rib which consists of an insulating material currently formed two or more in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with this transparent electrode on this transparent electrode An organic layer which consists of organic electro luminescent data medium formed between these ribs the whole surface on this organic layer -- and an up electrode layer which consists of an electric conduction thin film formed so that thickness of said rib might not be exceeded

[Claim 2] a periphery of said translucency substrate -- the shape of a frame -- and said rib and abbreviation -- an organic electro luminescent display according to claim 1 characterized by having an up substrate which a sealant is formed by the same thickness, is laid on this sealant, and fixes to this sealant.

[Claim 3] the translucency of the shape of a stripe currently formed two or more on a translucency substrate -- a conductor -- on a transparent electrode which consists of a thin film Two or more insulating ribs are formed in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with this transparent electrode. By removing mechanically an electric conduction thin film which an organic layer which consists of organic electro luminescent data medium between these ribs was formed, an electric conduction thin film was vapor-deposited so that thickness of said rib might not be exceeded the whole surface on it, and was vapor-deposited on said rib A manufacture method of an organic electro luminescent display characterized by forming an up electrode on said organic layer.

[Claim 4] the translucency of the shape of a stripe currently formed two or more on a translucency substrate -- a conductor -- on a transparent electrode which consists of a thin film Two or more insulating ribs are formed in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with this transparent electrode. An organic layer which consists of organic electro luminescent data medium is formed between these ribs. said rib top -- a slit-like mask -- equipping -- subsequently -- this slit -- letting it pass -- said organic layer top -- a conductor -- a manufacture method of an organic electro luminescent display characterized by forming an up electrode by vapor-depositing a thin film.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the organic electro luminescent display which has organic electro luminescent data medium, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] The structure of the conventional organic electro luminescent (it is hereafter described as EL) light emitting device is shown in drawing 8 . This organic electroluminescence light emitting device consists of a hole transportation layer 103 formed so that the ITO electrode 102 and this ITO electrode 102 of transparence on the thin film formed on the glass substrate 101 might be covered, a luminous layer 104 formed on the thin film on this hole transportation layer 103, and an up electrode 105 formed on the luminous layer 104.

[0003] Thus, in the constituted organic electroluminescence light emitting device, when an up electrode impresses the direct current voltage of plus to minus and an ITO electrode, the hole poured in from the ITO electrode 102 is conveyed by the hole transportation layer 103, and is poured into a luminous layer 104. On the other hand, the electron is poured into the luminous layer 104 from the up electrode 105, and recombination of this poured-in electron and the hole poured in from the hole transportation layer 103 is carried out into a luminous layer 104. By this recombination, a luminous layer 104 comes to emit light and this luminescence can be observed through the hole transportation layer 103 of translucency, an ITO electrode, and a glass substrate 101.

[0004] In this case, the voltage of DC power supply can obtain luminescence more than 1000 [cd/cm²] by 10 volts or less. In addition, generally the hole transportation layer 103 is formed considering triphenyl diamine (TPD) as a material, and, generally the luminous layer 104 is formed with the aluminum quinolinol complex (Alq₃). Moreover, it can change to organic electroluminescence data medium which consists of a hole transportation layer 103 and a luminous layer 104, and the luminous layer of 1 layer structure which consists of luminescent polymer can also be used.

[0005] In order to constitute an organic electro luminescent display using the luminescence principle of such an EL light emitting device, while forming the ITO electrode which is a lower electrode two or more in the shape of a stripe, an up electrode is formed two or more in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with the ITO electrode of the shape of this stripe, and a matrix is formed with an ITO electrode and an up electrode. And what is necessary is just to display an image by scanning this matrix by the driving means and controlling luminescence of the pixel currently formed in the intersection of a matrix by the picture signal one by one.

[0006] By the way, although resolution is determined according to the ITO electrode and up electrode width of face which were formed in the shape of a stripe, as for this width of face, it is desirable to form in dozens of microns or less from the point of the resolution needed. By the way, although an ITO electrode and an up electrode can be formed by mask vacuum evaporation, in mask vacuum evaporation, it is made technically difficult to form a fine pattern 0.1mm or less. Moreover, although a minute pattern can be formed by wet chemistry patterning technique, if wet etching is performed, an etching reagent etc. will contact organic electroluminescence data medium, and organic electroluminescence data medium will come to deteriorate. Then, there was a defect that the engine performance and life of image display deteriorated.

[0007] Then, the organic electro luminescent display which was going to solve this defect is indicated by

JP,5-275172,A. An example of the configuration of this organic electro luminescent display is shown in drawing 9 . the stripe-like electrode [with which the organic electro luminescent display shown in this drawing was formed on the glass substrate 111 / ITO] 112, and ITO electrode 112 top -- a gap -- setting -- the shape of a wall -- and it consists of organic layers 113 which consist of organic electroluminescence data medium formed between the rib 114 formed so that it might intersect perpendicularly with the ITO electrode 112, and a rib 114 and a rib 114. In this case, the height of a rib 114 is formed so that it may become in the thickness twist of the organic layer 113 and may become high. [0008] In this condition, an electric conduction thin film is vapor-deposited [to illustrate] on the whole surface from across. Then, an electric conduction thin film is not vapor-deposited by the portion which became the shadow of a rib 114, but the up electrode 115 separated electrically every organic layer 113 currently formed between ribs 114 so that it may illustrate comes to be formed in it. Besides, since the section electrode 115 is formed so that it may intersect perpendicularly with the ITO electrode 112 while it is formed in the shape of a stripe, a matrix comes to be formed with the ITO electrode 112 and the up electrode 115. Moreover, it becomes possible to form the up electrode 115 by the detailed pattern, and the organic electro luminescent display of the resolution to need can be obtained.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the organic electro luminescent indicating equipment shown in said drawing 9 , Gap delta surely comes to be generated on manufacture between a rib 114 and the up electrode 115. The organic layer 113 will be exposed to the portion of this gap delta, and oxygen, moisture, etc. come to invade into an interface from this outcrop. Then, there was a trouble that the life of an organic electro luminescent display became short. Moreover, what is necessary is just to make it not expose the organic layer 113, as a cap layer is prepared the whole surface from the up electrode 115, in order to prevent this. If made from metals, such as aluminum and an indium, as a material of this cap layer, it is known that that property is good. However, if it is a metal cap layer, since between the up electrodes 115 will connect too hastily, there was a trouble that only insulating materials to which a property falls, such as a silica, could be used.

[0010] Then, this invention aims at offering the long organic EREKUROTO luminescent display and its manufacture method of a life while it can form the up electrode of a detailed pattern.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, an organic EREKUROTO luminescent display of this invention the translucency of the shape of a stripe currently formed two or more on a translucency substrate -- a conductor -- with a transparent electrode layer which consists of a thin film A rib which consists of an insulating material currently formed two or more in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with this transparent electrode on this transparent electrode, the whole surface on an organic layer which consists of organic electro luminescent data medium formed between these ribs, and this organic layer -- and it has an up electrode layer which consists of an electric conduction thin film formed so that thickness of said rib might not be exceeded.

[0012] moreover, the above-mentioned organic EREKUROTO luminescent indicating equipment -- setting -- a periphery of said translucency substrate -- the shape of a frame -- and said rib and abbreviation -- a sealant is formed by the same thickness and it has an up substrate which is laid on this sealant and fixes to this sealant.

[0013] And a manufacture method of an organic EREKUROTO luminescent display of this invention the translucency of the shape of a stripe currently formed two or more on a translucency substrate -- a conductor -- on a transparent electrode which consists of a thin film Two or more insulating ribs are formed in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with this transparent electrode. By removing mechanically an electric conduction thin film which an organic layer which consists of organic electro luminescent data medium between these ribs was formed, an electric conduction thin film was vapor-deposited so that thickness of said rib might not be exceeded the whole surface on it, and was vapor-deposited on said rib An up electrode is formed on said organic layer.

[0014] moreover, the translucency of the shape of a stripe currently formed two or more on a translucency

substrate -- a conductor -- on a transparent electrode which consists of a thin film Two or more insulating ribs are formed in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with this transparent electrode. an organic layer which consists of organic electro luminescent data medium forms between these ribs -- having -- said rib top -- a slit-like mask -- equipping -- subsequently -- this slit -- letting it pass -- said organic layer top -- a conductor -- by vapor-depositing a thin film As an up electrode is formed, you may make it manufacture an organic electro luminescent display of this invention. [0015]

[Function] According to this invention, an up electrode can be formed so that a gap may not be generated between a rib and an up electrode. For this reason, since an organic layer cannot be exposed and an EL element can be created in a vacuum, a possibility that oxygen, moisture, etc. may invade into an interface can be prevented. Therefore, the life of an organic electro luminescent display can be lengthened. Furthermore, a rib can be made to serve a double purpose as a spacer which holds the gap of an up substrate and a lower substrate at intervals of predetermined. Moreover, since the electric conduction thin film portion vapor-deposited on the rib was removed using the mechanical means, the cap layer which forms membranes on an up electrode can be made into metal with a good property.

[0016]

[Example] The perspective diagram showing the configuration of one example of the organic electro luminescent display of this invention is shown in drawing 1 . The getter material spreading area where it sets to this drawing and the up substrate of insulation [1], such as glass, and the getter by which 2 is applied to the inside of the up substrate 1 are applied, The transparent electrode of the translucency which consists of a lower transparence substrate with which 3 has the translucency of glass etc., ITO by which 4 was formed in the shape of two or more stripes on the lower transparence substrate 3, The sealant by which 5 was formed in the shape of a frame on the transparent electrode 4 of the periphery portion of the lower transparence substrate 3 although only the part was illustrated, The organic layer which consists of organic electro luminescent (EL) data medium formed in the shape of a stripe as crossed at right angles in a transparent electrode 4 and 6 between ribs 8, The up stripe-like electrode with which 7 is formed only all over the organic layer 6 top, and 8 are the insulating ribs formed two or more on the transparent electrode 4 so that it might intersect perpendicularly with a transparent electrode 4.

[0017] And it is formed in the height (thickness) with almost same sealant 5 and rib 8, and the envelope of a display is constituted for the up substrate 1 from an up substrate 1. and a lower transparence substrate 3 adhesion or by carrying out welding by the sealant 5 currently formed in the shape of a frame on the lower transparence substrate 3. In this case, the rib 8 has the function of the spacer supported so that the up substrate 1 and the lower transparence substrate 3 may counter with a predetermined gap.

[0018] Thus, the getter is made into the condition of not being applied to the up substrate 1 although the cross-section structure of the constituted organic electroluminescence display is shown in drawing 2 . the portion which the transparent electrode 4 is formed in the shape of a thin film on the lower transparence substrate 3 of translucency, and the sealant 5 was formed in the periphery portion on it, and was surrounded by the sealant 5 as shown in this drawing -- two or more ribs 8 -- the shape of a wall -- and it is formed in the shape of a stripe. This rib 8 is formed considering the lead glass which mixed the black pigment as a material, and it is arranged so that it may intersect perpendicularly with a transparent electrode 4.

[0019] And between the rib 8, the rib 8, or the sealant 5, the laminating of the organic layer 6 which is an emitter, and the up electrode 7 which impresses voltage to the organic layer 6 is carried out to the shape of a thin film, and it is formed. It is fabricated in the shape of a stripe so that this organic layer 6 and a transparent electrode 4 and the up electrode 7 may also cross at right angles. As shown in drawing 1 , when a matrix is formed with a transparent electrode 4 and the up electrode 7 and the pixel constituted from this matrix by the transparent electrode drive circuit and up electrode drive circuit which are not illustrated carries out a sequential drive by this, based on a picture signal, sequential luminescence control of the organic layer 6 of a pixel portion comes to be carried out. In this case, since a rib 8 is used as a black stripe, its contrast of the image observed from the lower part of the lower transparence substrate 3

like the arrow head to illustrate improves.

[0020] In addition, although it is suitable for the organic layer 6 to be constituted by organic electro luminescent data medium of the two-layer structure which consists of a hole transportation layer which consists of triphenyl diamine (TPD), and a luminous layer which consists of an aluminum quinolinol complex (Alq3), you may make it constituted by organic electro luminescent data medium made from poly para-phenylene vinylene (PPV) which consists of a polymer luminous layer of structure further. Moreover, although a cap layer is formed if needed on the up electrode 7 since the organic layer 6 does not have the portion exposed, a cap layer can be made into metal, such as aluminum, by removing the cap layer on a rib 8 mechanically.

[0021] Next, the manufacturing process of the organic electroluminescence display of a configuration of being shown in said drawing 1 and drawing 2 is explained. First, although the production process which forms a rib 8 on a transparent electrode 4 is explained, since there are three kinds in the method, sequential explanation is given. The 1st method is screen printing, and on the transparent electrode 4 currently formed on the lower transparent electrode 3 as shown in drawing 3 (a), as shown in this drawing (b), it screen-stencils the crossing paste 10 in the shape of a stripe. This crossing paste is considered as the paste obtained by mixing a black pigment, lead glass, and the vehicle for printing. Subsequently, baking (refer to drawing 3 (c)) is performed, and two or more ribs 8 of the shape of a stripe of a book are formed by washing and drying further (referring to drawing 3 (d)). It becomes the membrane formation production process (refer to drawing 3 (e)) of the organic layer 6 after this.

[0022] The 2nd method is photosensitive mull technique, and on the transparent electrode 4 currently formed on the lower transparent electrode 3 as shown in drawing 4 (a), as shown in this drawing (b), it applies the photosensitive crossing paste 11 on the whole surface. And if it exposes alternatively through a mask (refer to drawing 4 (c)) and negatives are subsequently developed (refer to drawing 4 (d)), the portion exposed by the property of the photosensitive crossing paste 11 or the portion which is not exposed will be removed, and the crossing paste 11 will be made into the shape of a stripe. This photosensitive crossing paste 11 is considered as the paste obtained by mixing a black pigment, lead glass, and a photosensitive agent. Furthermore, baking (refer to drawing 4 (e)) is performed, and two or more ribs 8 of the shape of a stripe of a book are formed by washing and drying further (referring to drawing 4 (f)). It becomes the membrane formation production process (refer to drawing 4 (g)) of the organic layer 6 after this.

[0023] The 3rd method is the photolithography method, and as shown in this drawing (b), it applies to the whole surface the crossing paste 10 used by said 1st method on the transparent electrode 4 currently formed on the lower transparent electrode 3 as shown in drawing 5 (a). And after calcinating (refer to drawing 5 (c)), it prebakes by applying a resist (referring to drawing 5 (d)) (refer to drawing 5 (e)). Subsequently, if it exposes alternatively through a mask (refer to drawing 5 (f)) and a resist is subsequently developed (refer to drawing 5 (g)), the portion exposed by the property of a resist or the portion which is not exposed will be removed, and a resist will become stripe-like.

[0024] Then, a resist is exfoliated next by making the crossing paste 10 into the shape of a stripe by etching the crossing paste calcinated by performing postbake (referring to drawing 5 (h)) (referring to drawing 5 (i)) (refer to drawing 5 (j)). Furthermore, two or more ribs 8 of the shape of a stripe of a book are formed by performing washing and desiccation (referring to drawing 5 (k)). It becomes the membrane formation production process (refer to drawing 5 (l)) of the organic layer 6 after this. Thus, also in which method, the gap of 30 micrometers – 100 micrometers, a rib 8, and a rib 8 is set to 50 micrometers – 300 micrometers for the width of face of the formed rib 8.

[0025] Next, although the membrane formation production process of the organic layer 6 is explained, there are two methods in this production process. Although the 1st method is a dry-type method and vacuum deposition is used, first, vacuum deposition of the triphenyl diamine (TPD) is carried out, a hole transportation layer is formed, and, subsequently a luminous layer is formed on a hole transportation layer by carrying out vacuum deposition of the aluminum quinolinol complex (Alq3). Thereby, the organic layer 6 of two-layer structure is formed. Let thickness of each layer of this two-layer structure be the thickness of 500Å – 1000Å. In addition, the organic layer 6 vapor-deposited on the rib 8 is written, or is removed by

mechanical means, such as polishing.

[0026] Although the 2nd method is a wet method and has a doctor blade method, a dipping method, the spinner applying method, a roll coater, a spray coating cloth method, and screen printing, a doctor blade method is explained as an example of them. First, a doctor blade method melts the precursor of poly para-phenylene vinylene (PPV) to a methanol and the suitable solvent of a halogen system, and trickles this solution on the transparent electrode 4 with which the rib 8 was formed. Subsequently, the thin film of PPV is obtained between ribs 8 by applying with a blade by applying the precursor of PPV between ribs 8, holding the temperature of about 320 degrees C, and performing heating in a vacuum for about 8 hours. Thereby, the organic layer 6 of 1 layer structure which consists of PPV comes to be formed between ribs 8.

[0027] Thus, although it will consider as the production process by which the up electrode 7 is formed next if the organic layer 6 is formed, the membrane formation method of this up electrode 7 has two kinds of methods. The 1st method is the mask loess method which does not use a mask, and vapor-deposits the up electrode material 12 which consists of electric conduction material on the transparent electrode 4 with which the organic layer 6 and the rib 8 were formed as shown in drawing 6 (a). Besides as a section electrode material, a Mg:Ag alloy, a Mg:In alloy, a Li:aluminum alloy, In, aluminum, etc. are used. Subsequently, as it removes by writing the up electrode material 12 formed on the rib 8 by the doctor blade method etc., or grinding it, patterning (refer to drawing 6 (b)) is performed. Thereby, as shown in this drawing (c), the up electrode 7 can be formed only on the organic layer 6 on the whole surface. Then, an organic electroluminescence display is producible by putting an up substrate and performing the closure (referring to drawing 6 (d)).

[0028] The 2nd method is the mask vacuum evaporation method which uses a mask, and equips with the mask 13 which produced the mask with which the slit was formed corresponding to the rib 8, and was produced on the transparent electrode 4 with which the organic layer 6 and the rib 8 were formed (refer to drawing 7 (b)). And if an up electrode material is vapor-deposited from on this mask 13, the thin film of the up electrode 7 will come to be formed on the organic layer 6 between ribs 8 through a slit 14. Then, if a mask 13 is removed, as shown in drawing 7 (c), the up electrode 7 is formed only on the organic layer 6, and the lower transparence substrate 3 with which an up electrode material is not vapor-deposited can be produced on a rib 8. Then, an organic electroluminescence display is producible by putting an up substrate on the lower transparence substrate 3, and performing the closure.

[0029] Moreover, although cap layers, such as aluminum, are further vapor-deposited on the up electrode 7 if needed, when a cap layer is made into metal, the cap layer vapor-deposited on the rib 8 is mechanically removed like the production process of the up electrode 7. In addition, although there are four kinds of methods, a vacuum lock, the gas closure, the liquid closure, and the solid-state closure, in the closure, in order for a rib 8 to be contacted by the up substrate 1 at the time of the closure and to support both substrates, it comes to function as a spacer. And when performing a vacuum lock, a getter is applied inside an up substrate. Moreover, helium, Ar, N, etc. are used as gas used when performing the gas closure, a liquid paraffin, a silicone liquid, etc. are used as a liquid used when performing the liquid closure, and a fluoro-resin etc. is used in the solid-state closure.

[0030]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as explained above, an up electrode can be formed so that a gap may not be generated between a rib and an up electrode. For this reason, since an organic layer cannot be exposed and an EL element can be created in a vacuum, a possibility that oxygen, moisture, etc. may invade into an interface can be prevented. Therefore, the life of an organic electroluminescent display can be lengthened. Furthermore, a rib can be made to serve a double purpose as a spacer which holds the gap of an up substrate and a lower substrate at a predetermined gap. Moreover, since the electric conduction thin film portion vapor-deposited on the rib was removed using the mechanical means, the cap layer formed on an up electrode can be made into metal with a good property.

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective diagram showing the configuration of one example of the organic electro luminescent display of this invention.

[Drawing 2] It is the cross section showing the configuration of one example of the organic electro luminescent display of this invention.

[Drawing 3] It is drawing explaining the 1st method of forming the rib in the organic electro luminescent indicating equipment of this invention.

[Drawing 4] It is drawing explaining the 2nd method of forming the rib in the organic electro luminescent indicating equipment of this invention.

[Drawing 5] It is drawing explaining the 3rd method of forming the rib in the organic electro luminescent indicating equipment of this invention.

[Drawing 6] It is drawing explaining the 1st method of forming the up electrode in the organic electro luminescent display of this invention.

[Drawing 7] It is drawing explaining the 2nd method of forming the up electrode in the organic electro luminescent display of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the structure of the conventional organic electro luminescent light emitting device.

[Drawing 9] It is drawing showing the structure of the conventional organic electro luminescent display.

[Description of Notations]

- 1 Up Substrate
- 2 Getter Material Spreading Area
- 3 Lower Transparence Substrate
- 4 Transparent Electrode
- 5 Sealant
- 6 Organic Layer
- 7 Up Electrode
- 8 Rib
- 10 Crossing Paste
- 11 Photosensitive Crossing Paste
- 12 Up Electrode Material
- 13 Mask
- 14 Slit

[Translation done.]